Recense

*Časopis pro pěstování matematiky*, Vol. 95 (1970), No. 1, 94--99

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/117677

# RECENSE

*K. Reidemeister:* GRUNDLAGEN DER GEOMETRIE. Springer-Verlag, Berlin—Heidelberg—New York. Stran X + 148, obrázků 37, cena DM 18,—.

Kniha je věnována základům lineární geometrie rovinné a prostorové. Skládá se ze dvou dílů: I. Analytická výstavba geometrie, II. Axiomatická výstavba geometrie. Je opraveným přetiskem vydání z roku 1930.

První díl je členěn do kapitol: 1. Grupy a transformace, 2. Základy algebry, 3. Afinní geometrie. Výklad je zde čistě algebraickou záležitostí s tím, že se používá geometrického způsobu vyjadřování. Základní koncepce je motivována známým Erlangenským programem. Úvahy jsou v obecném případě prováděny nad tělesem, které není nutně komutativní (potřebné pojmy z algebry jsou podrobně vyloženy).

Druhý díl se skládá z kapitol: 4. Tkáně a grupy, 5. Vektory v afinní rovině, 6. Tkáně a číselné soustavy, 7. Afinní a projektivní geometrie. V této části je geometrie budována, jak sám autor říká, autonomně (rozumí se vzhledem k algebře) tak, že předobrazem všech úvah jsou známé Euklidovy Základy. Různými volbami výchozích soustav axiomů jsou konstruovány různé geometrie. V nich je pak podrobně diskutována např. otázka platnosti věty Pascalovy a věty Desarguesovy. Je též ukázána geometrie, jejímž modelem je afinní geometrie vybudovaná analyticky (ve smyslu I. dílu) nad obecným nekomutativním tělesem. V závěru je pak zkoumána otázka bezespornosti a nezávislosti uvedených soustav axiomů a sestaven stručný odkaz na literaturu po roce 1930.

Autor zpracoval v knize tradiční problematiku. Učinil to způsobem velmi zajímavým a přístupným. Při tom je kniha napsána přesně. Doporučuji ji všem zájemcům o geometrii, zvláště z řad učitelů matematiky na středních a vysokých školách.

*Bruno Budinský*, Praha

*Hanfried Lenz:* NICHTEUKLIDISCHE GEOMETRIE. Bibliographisches Institut Mannheim, Hochschultaschenbücher-Verlag, 1967, 235 stran, 130 obrazců, cena 6,90 DM.

Stručný úvod do moderních metod „absolutní geometrie", vyšlý v kapesní knižnici vysokoškolských příruček v Mannheimu. Názvy jednotlivých kapitol: 1. Absolutní elementární geometrie v rovině. 2. Uspořádání. 3. Uspořádání v pohybové geometrii. 4. Kleinův model neeuklidovské geometrie. 5. Poincarého model hyperbolické geometrie. 6. Neeuklidovská geometrie a riemannovská metrika. 7. Některé základní pojmy riemannovské geometrie. 8. Z neeuklidovské geometrie prostoru. 9. Zavedení souřadnic v absolutní geometrii.

Jednotlivé kapitoly budeme nyní komentovat: **1.** Východiskem je modifikovaná (poněkud zostřená) Bachmannova soustava axiomů absolutní geometrie. „Rovinou" se rozumí dvojice $(P, \mathbf{G})$, kde $P$ je neprázdná množina (prvků zvaných body) a $\mathbf{G}$ je množina jistých permutací množiny $P$ (zvaných pohyby), přičemž každý neidentický pohyb s alespoň dvěma samodružnými body se nazývá zrcadlení, identická permutace a každý pohyb s právě jedním samodružným bodem se nazývá otočení a každé otočení zaměňující dva různé body se nazývá středovou souměrností a požaduje se platnost následujících axiomů.

(B1) $G$ je při obvyklém násobení permutací grupou.

(B2) Součin žádných dvou zrcadlení není zrcadlením.

(B3) Ke každým dvěma různým bodům existuje zrcadlení, při němž jsou tyto dva body samodružné.

(B4) Součin žádných dvou otočení není zrcadlením.

(B5) Ke každým dvěma bodům existuje středová souměrnost převádějící jeden v druhý.

(B6) Ke každému bodu existuje nejvýš jedno involutorní otočení, při němž je tento bod samodružný.

Nejprve jsou odvozeny důsledky z prvých tří axiomů, pak z prvých čtyř a nakonec ze všech. Je provedena klasifikace pohybů do čtyř skupin. Do prvé náleží pouze identický pohyb, do druhé všecka zrcadlení, do třetí všecky součiny dvou různých zrcadlení a do čtvrté všecky od zrcadlení různé součiny tří zrcadlení. Pohyby prvé a třetí skupiny nazývají se přímé, ostatní nazývají se nepřímé. V dalším jsou pak odvozeny některé elementárně geometrické věty o trojúhelníku. Rovina, v níž existuje pravoúhelník, nazývá se metricky euklidovská, jinak se nazývá metricky neeuklidovská. Odvozují se základní vlastnosti obou těchto typů rovin. Obtížnější jsou na závěr první kapitoly zařazené partie o Hjelmslevových poloотočeních (zde poznamenávám, že na str. 33—34 chybí explicitní definice poloотočení, je však ze souvislosti patrná) a o svazcích přímek. Svazky přímek se potřebují při vnořování roviny splňující axiomy (B1—6) do projektivní roviny, což je poměrně složitý problém, řešený teprve v nedávné době a projednávaný až v poslední kapitole. Aby každá přímka přešla jakýmkoliv pohybem opět *na* přímku, je nutno žádat splnění speciálního axiomu následujícího znění.

(B7) Každé otočení je čtvercem některého pohybu.

**2.** Autor nyní vychází z Hilbertových axiomů pro dvojici množin $P$, $G$ (bodů a přímek), spjatých incidenční relací:

(I1) Ke každým dvěma bodům existuje alespoň jedna přímka s oběma incidující.

(I2) Ke každým dvěma různým bodům existuje nejvýš jedna přímka s oběma incidující.

(I3) Každá přímka inciduje aspoň se dvěma body a existují tři navzájem různé body, které současně neincidují s žádnou přímkou.

Dále uvádí běžné axiomy (A1—4) pro ternární relaci „mezi" v $P$, z nichž axiom (A4) je Paschův. „Rovina" $(P, G)$ splňující axiomy (I1—3), (A1—4) nazývá se uspořádaná. Po odvození několika základních vlastností takové roviny zavádí se Spernerova funkce $\zeta$ tří argumentů $X, Y, Z \in P$, nabývající hodnoty $-1$, když $Y$ leží mezi $X$, $Z$ a hodnoty $+1$, když sice $X$, $Y$, $Z$ leží na téže přímce, avšak $Y$ je různé od $X$, $Z$ a $Y$ není mezi $X$, $Z$; pro ostatní trojice bodů není funkce $\zeta$ definována. Podobně se definuje stejně označená funkce $\zeta$ tří argumentů $X$, $y$, $Z$, z nichž prvý a třetí je z $P$ a druhý z $G$. Tato funkce nabývá hodnoty $+1$ či $-1$ podle toho, zda body $X$, $Z$ leží po téže straně přímky $y$ či po různých stranách; jinak tato funkce není definována. Konečně se zavádí relace oddělování bodových párů $A$, $B$, $C$, $D$ užitím vztahu $\zeta(A, C, D)\ \zeta(A, D, B) = -1$ a nalézají se její základní vlastnosti. Z axiomů (I1—3), (A1—4) se pak odvozuje, že každou přímku lze chápat jako dvojím možným způsobem uspořádanou bodovou množinu, s uspořádáními indukovanými relací „mezi". Prohlásí-li se za basi otevřených množin množina všech průniků konečně mnoha „otevřených polorovin", obdrží se přirozená topologie roviny. Tato topologie je nutně hausdorffovská. Je odvozeno několik vlastností této topologie.

**3.** Autor aplikuje nyní úvahy z předchozí kapitoly na absolutní geometrii z kapitoly první (snadno se vidí, že axiomy ((I1—3) jsou v ní splněny). Předpokládá se tedy navíc platnost axiomů

(A1—4) a dochází se k problematice „nanášení" úseček a úhlů a orientace v rovině. Měření úseček reálnými čísly zde ovšem obecně možné není a je nutno se uchýlit k vhodnému zobecnění. „Délka" úsečky se definuje jako ekvivalenční třída úseček, jejichž počáteční bod přejde v koncový vždy touž translací. Tyto délky tvoří pak (vzhledem k pevné přímce) uspořádanou grupu při vhodné definici aditivní grupové operace. Platí-li navíc Archimédův axióm, je tato grupa nutně podgrupou aditivní grupy reálných čísel. (Ovšem obvyklý postup v elementární geometrii užívá běžné shodnosti mezi úsečkami, což vede na měření nezápornými reálnými čísly.) Obtížnější situace nastává při měření úhlů (jakožto dvojic polopřímek se společným počátečním bodem.) Zde se opět pracuje s ekvivalenčními třídami dvojic polopřímek, avšak pouze vzhledem k přímým pohybům. Definuje se přirozené sčítání těchto ekvivalenčních tříd (vzhledem k pevnému vrcholu) a ukáže se, že tyto ekvivalenční třídy tvoří pak abelovskou grupu. Užitím orientace definují se kladné úhly a jejich užitím pak relace „větší než". Pak se odvodí známý vztah mezi vnějším úhlem a protějšími vnitřními v trojúhelníku a další elementární vztahy. Autor pak přechází k cyklickému uspořádání (citace Fuchsovy monografie o uspořádaných algebraických strukturách je v seznamu literatury omylem opomenuta), cyklicky uspořádává množinu tříd úhlů a dospívá k měření tříd úhlů užitím „úhlových čísel" $(n, \alpha)$, kde $n$ je celé číslo a $\alpha$ třída úhlů. Přirozeným způsobem se definuje sčítání úhlových čísel a ukáže se, že množina úhlových čísel je pak uspořádanou abelovskou grupou (positivní jsou právě úhlová čísla $(n, \alpha) \neq (0, 0)$ s nezáporným $n$). Zobrazení $\varphi$ : $(n, \alpha) \mapsto \alpha$ je spojitý otevřený homomorfismus grupy úhlových čísel na grupu tříd úhlů. Platí-li pohybové axiomy z prvé kapitoly, axiomy uspořádání z druhé kapitoly a Archimédův axióm, pak je grupa úhlových čísel isomorfní s podgrupou aditivní grupy reálných čísel. Při platnosti Dedekindova axiómu spojitosti jde pak o isomorfismus s celou aditivní grupou reálných čísel.

Kapitoly **4**—**8** přejdeme stručněji: V kapitolách **4**—**5** jsou vcelku standardním způsobem studovány Kleinův a Poincaréův model neeuklidovských rovinných geometrií, kdežto kapitola **6** obsahuje výklad diferenciálně geometrických souvislostí, ukazujících, jak jednotlivé modely neeuklidovských rovinných geometrií jsou speciálním případem geometrie na dvojrozměrné riemannovské varietě a jak riemannovská délka křivky či speciální křivočaré souřadnice souvisí s neeuklidovským měřením v jednotlivých modelech. Kapitola **7** obsahuje systematický úvod do riemannovské geometrie. V jednotlivých paragrafech se hovoří o vektorových a tensorových polích, kovariantním derivování, paralelním přenosu, geodetických křivkách, tensoru křivosti, o plochách s konstantní křivostí, normálních souřadnicích, o Gaussově a geodetické křivosti. Kapitola **8** obsahuje přímý popis trojrozměrného Kleinova i Poincaréova modelu hyperbolické geometrie, aniž by byly podrobněji dotčeny Bachmannovy axiómy trojrozměrné absolutní geometrie, které autor nepokládá dosud za tak rozpracované, aby mohly přejít do kursovních učebnic.

**9.** Vrcholná partie knížky, v níž je provedena koordinatisace absolutní geometrie z prvé kapitoly (vycházející pouze z axiómů (B1—6)) na základě vnoření do vhodné projektivní roviny nad komutativním tělesem $K$. Je použit znamenitý důkazový postup R. Lingenberga, pracující s pojmem pseudoroviny a s $(A, b)$-transitivnostmi. Speciálně pro metricky euklidovské a metricky neeuklidovské roviny dospívá se k řadě zajímavých důsledků. Výchozí rovina (splňující axiómy (B1—6)) splňuje též (B7) právě tehdy, je-li těleso $K$ pythagorovské. Předpokládá-li se, že daná rovina splňuje axiómy (B1—6) a (A1—4), lze $K$ jediným způsobem tak uspořádat, že dělicí poměr $AD : BD$ je záporný právě tehdy, když $D$ leží mezi $A$, $B$. Splňuje-li výchozí rovina axiómy (B1—6), (A1—4) a Dedekindův axióm spojitosti, je $K$ tělesem reálných čísel.

Spis je ukončen soupisem literatury, jmenným rejstříkem a věcným rejstříkem. Výklad je zajímavý a zdařilý, s patřičným důrazem na moderní přístup Hjelmslevův-Bachmannův, vycházející z pojmu zrcadlení.

*Václav Havel*, Brno

STUDIES IN MATHEMATICS, Volume 2: STUDIES IN MODERN ALGEBRA, A. A. Albert (editor). Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. Y., 1963; 190 stran, bez udání ceny.

Tento svazek obsahuje po sjednocujícím úvodu A. A. Alberta následujících šest statí:

1. *S. MacLane*, Některé současné pokroky v algebře.
2. *S. MacLane*, Některé dodatečné pokroky v algebře.
3. *R. H. Bruck*, Co je lupa?
4. *Ch. W. Curtis*, Problém čtyř a osmi čtverců a algebry s dělením.
5. *E. Kleinfeld*, Charakterisace Cayleyových čísel.
6. *L. J. Paige*, Jordanovy algebry.

Článek 1 je staršího data (z r. 1939) a je proto doplněn článkem 2 psaným v r. 1961. Autor podává zcela stručný zasvěcený přehled o těchto tématech: algebraická geometrie a mocninné řady, svaz podgrup dané grupy, kvaterniony a jejich aritmetika, kvaterniony a kvadratické formy, struktura algeber, cyklické algebry a jejich aritmetika, Lieovy algebry, algebra jako matematická disciplína; konečné grupy, jednoduché grupy, aritmetická struktura grup, svazy a grupy, lokální okruhy, moduly a tensorové součiny, kategorie, homologická algebra, Hopfovy algebry, jednoznačná faktorisace v lokálních okruzích, algebraická geometrie, nové vymezení algebry jako matematické disciplíny.

Článek 3 je znamenitým úvodem do teorie lup. Po definici grupoidu, kvasigrupy, lupy a grupy je věnována pozornost Steinerovým trojicovým systémům a jejich ekvivalenci s konečnými idempotentními totálně symetrickými kvasigrupami (o aspoň třech prvcích). Následuje zmínka o latinských čtvercích, dále o trojtkáních, o „vlastnosti inverse zprava" (the right inverse property), o „vlastnosti inverse" (the inverse property) a jejich různých modifikacích, v souvislosti s identitami Bola a Moufangové. Dále jsou vyšetřována asociativní levá neotělesa a tzv. „Room designs". V dodatku je podle Reisse a Skolema dokázána existence Steinerových trojicových systémů tvořených z *n* prvků pro každé *n* alespoň rovné 3 a kongruentní s 1 anebo 3 modulo 6.

Článek 4 začíná výkladem o komplexních číslech, kvaternionech a Cayleyových číslech a pak o neasociativních algebrách. Následují komentáře k problemům konstrukce různých typů algeber nad daným tělesem (algeber s dělením, alternativních, Lieových, Jordanových). Pak je předvedeno řešení Hurwitzova problému konstrukce všech reálných normovaných algeber.

V článku 5 je obsažen soběstačný konstruktivní důkaz proslulé věty, že každé neasociativní alternativní těleso charakteristiky $\neq 2$ je Cayleyovou algebrou (Kleinfeld je spolu s Bruckem a Skornjakovem autorem prvního důkazu této věty).

V článku 6 je provedeno exposé o Jordanových algebrách s tímto obsahem: Po uvedení několika pojmů jsou konstruovány Jordanovy algebry odvozené z asociativních algeber a dále některé konkrétní typy Jordanových algeber. Teprve potom je podána definice Jordanovy algebry nad daným tělesem, jsou vyšetřovány „linearisující" identity, radikály, polojednoduché a jednoduché algebry, centrální jednoduché algebry, idempotentní prvky, Pierceova dekomposice, redukované Jordanovy algebry a výjimečné Jordanovy algebry.

Co do výběru obsahu i kvality jednotlivých statí působí knížka nejlepším dojmem.

*Václav Havel*, Brno

*K. Chandrasekharan:* INTRODUCTION TO ANALYTIC NUMBER THEORY, Springer Verlag 1968 (Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen, Band 148). Stran 140, 4 obr., cena $ 7.00.

Z více než sto padesáti svazků známé Springerovy edice je tato kniha v pořadí šestá, jež je věnována teorii čísel. Jejím úkolem je seznámit čtenáře s některými — většinou nepříliš náročnými — postupy analytické teorie čísel, přesněji řečeno s použitím analytických metod v různých číselněteoretických úvahách.

Prvé dvě kapitoly obsahují základní elementární tvrzení o prvočíslech a o kongruencích. Vlastní látka začíná třetí kapitolou, v níž jsou vyloženy dvě základní věty o aproximaci racionálními čísly (Dirichletova a Hurwitzova). Za zajímavou považuji (Rademacherovu) aplikaci na zdánlivě odlehlou tematiku. Na několika řádcích lze totiž z nepatrně zesílené Dirichletovy věty ukázat, že každý kladný dělitel čísla tvaru $n^2 + 1$ ($n$ přirozené) lze vyjádřit jako součet dvou čtverců celých čísel. Odtud ihned dostaneme (použitím čísla $(2 . 3 . 13 \ldots p)^2 + 1$) bez použití kvadratických zbytků důkaz existence nekonečně mnoha prvočísel tvaru $4k + 1$.

Ve čtvrté kapitole jsou uvedeny základní vlastnosti Legendrova symbolu, věta Wilsonova a malá věta Fermatova a standardním postupem je dokázána Lagrangeova věta o vyjádření přirozeného čísla součtem čtyř čtverců celých čísel. Na deseti stranách následující kapitoly je dokázán Gaussův zákon reciprocity pro Legendrův symbol. Analytickou metodou je dokázán nejprve zákon reciprocity pro zobecněné Gaussovy součty, z něhož již Gaussův vztah vyplývá (Kroneckerova idea). Klasický důkaz je pochopitelně elementárnější a kratší. V kapitole šesté uvádí autor základní číselně-teoretické funkce (počet dělitelů, součet dělitelů, Möbiova a Eulerova funkce atd.), dokazuje jejich některé asymptotické vlastnosti a Möbiovy inversní formule.

Sedmá, desátá a závěrečná jedenáctá kapitola jsou věnovány postupně Čebyševově větě, Dirichletově větě o prvočíslech v aritmetických posloupnostech a asymptotickému zákonu rozložení prvočísel. Čebyševova věta je dokázána ve tvaru

$$\lg 2 \leqq \varliminf_{x \to +\infty} \frac{\pi(x) \lg x}{x} \leqq \varlimsup_{x \to +\infty} \frac{\pi(x) \lg x}{x} \leqq 4 \lg 2$$

(kde $\pi(x)$ je počet prvočísel nepřesahujících $x$) pomocí obvyklého vyšetřování binomického koeficientu $\binom{2n}{n}$ (tedy bez Stirlingovy formule). Poznamenejme snad, že neméně jednoduše lze hodnotu $4 \lg 2$ zmenšit na polovinu (Grosswald) a tím dokázat větu s „klasickými" konstantami. Kromě důkazu některých základních vztahů (Mertensovy formule atp.) je zde uveden Bertrandův postulát (pro každé přirozené $n$ existuje prvočíslo $p$, pro něž je $n < p \leqq 2n$) s důkazem pocházejícím od S. S. Pillaie $\left(\text{přímé vyšetřování } \binom{2n}{n} \text{ bez Stirlingovy formule}\right)$.

Úvahy související s Dirichletovou větou o vyjádření nekonečně mnoha prvočísel ve tvaru $an + b$ ($n = 1, 2, 3, \ldots, a$ a $b$ přirozená nesoudělná čísla) jsou podávány obvyklým způsobem (uveďme snad, že na str. 121 nepotřebujeme dokazovat pro funkci $R(s, x)$ holomorfnost pro $\operatorname{Re} s > \frac{1}{2}$; zřejmě stačí její omezenost pro $s \to 1 +$). Výjimku tvoří vtipné zjednodušení základního tvrzení, že Dirichletovy řady

$$L(s, \chi) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\chi(n)}{n^s}$$

nemají pro $s = 1$ nulový bod pro žádný nehlavní charakter $\chi$ mod $a$. Stačí totiž dokázat, že funkce

$$P(s) = \prod_{\chi \bmod a} L(s, \chi)$$

nemůže být holomorfní pro $\operatorname{Re} s > 0$. Snadno lze ale ukázat, že $P(s)$ můžeme vyjádřit Dirichletovou řadu s nezápornými koeficienty, jejíž úsečka konvergence $\alpha$ je kladná. Ze známé Landauovy věty ihned plyne, že bod $s = \alpha$ je singulárním bodem funkce $P(s)$.

Důkaz „prvočíselné" věty

$$\lim_{x \to +\infty} \frac{\pi(x) \lg x}{x} = 1$$

je podán na základě Wiener-Ikeharovy věty, a to v Landau-Bochnerově modifikaci.

Zbývají ještě dvě kapitoly — osmá a devátá. Prvá z nich pojednává o rovnoměrném rozložení mod 1 (obvyklá teorie až po Weylovo kritérium). Závěrem je uveden analytický (Bohrův) důkaz Kroneckerovy věty. Devátá kapitola obsahuje Minkowského větu z geometrie čísel (měřitelná, konvexní množina v $E_r$, symetrická vzhledem k počátku s mírou větší než $2^r$ obsahuje alespoň jeden bod s celými souřadnicemi různý od počátku). Jsou uvedeny dva důkazy (Siegelův analytický a druhý obvyklý pomocí Birkhoffova lemmatu) a tři jednoduché aplikace.

Z výše uvedeného plyne, že autor sebral řadu zajímavých myšlenek a důkazů, které po doplnění elementy některých základních oblastí teorie čísel dávají recensovanou knihu. Uveďme, že kniha vznikla na základě autorových přednášek na Eidgenössische Technische Hochschule v Curychu (věcně shodná verse vyšla již dříve německy ve Springerových Lecture Notes in Mathematics), je psána bez patrných nedostatků a obvyklým pečlivým způsobem vypravena.

I když se Chandrasekharanova kniha dosti liší od ostatních svazků edice, které jsou věnovány teorii čísel (např. Pracharem, Casselsem neb O'Mearou napsané knihy jsou původní obsažné monografie), lze ji doporučit zájemcům i odborníkům jako knihu z mnoha důvodů zajímavou a poučnou.

*Břetislav Novák*, Praha

*F. Harary - R. Z. Norman - D. Cartwright:* INTRODUCTION À LA THÉORIE DES GRAPHES ORIENTÉS (Modèles structuraux), Dunod, Paris 1968. Stran 437, obrázků 222, cena neuvedena.

Protože jsme české čtenáře informovali o této knize, když r. 1965 vyšel její anglický originál[1]), omezíme se nyní už jen na několik poznámek. Je to dílo, které nepředpokládá u čtenářů speciální matematické vzdělání — je totiž určeno převážně pracovníkům ve společenských vědách. Ve čtrnácti kapitolách podávají autoři úvod do teorie orientovaných grafů a svůj výklad ilustrují na mnoha příkladech a obrázcích. Každá kapitola končí shrnutím látky a v závěru knihy je jednak přehled všech hlavních pouček, seznam nejdůležitějších pojmů s vysvětlením a ovšem též čtyřstránkový rejstřík. Recensi, kterou o knize před časem přinesly Aplikace matematiky, jsme tehdy skončili názorem, že o knihu jistě projeví zájem sociologové, lingvisté, psychologové, biologové i jiní zájemci o aplikovanou matematiku. Myslím, že tato domněnka se potvrzuje už tím, že v tak krátké době se na knižním trhu objevil francouzský překlad. Knihu přeložil do francouzštiny A. Gibert.

*Jiří Sedláček*, Praha

## DÁLE VYŠLO

*Tibor Šalát:* DOKONALÉ A SPRIATELENÉ ČÍSLA, nakladatelství Mladá fronta, Praha 1969, 52 stran, cena Kčs 4,—.

Je to první slovenský svazek v edici Škola mladých matematiků, kterou připravuje Ústřední výbor matematické olympiády. Brožura má v této edici pořadové číslo 22.

*Redakce*

---

[1]) Aplikace matematiky, *12* (1967), str. 231—232.